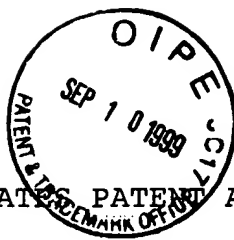


35.C13613



PATENT APPLICATION

GP-2853
#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
JUN KOIDE, ET AL.) Examiner: Unknown
Application No.: 09/339,869) Group Art Unit: 2853
Filed: June 25, 1999)
For: METHOD FOR PROCESSING)
DISCHARGE PORT OF INK)
JET HEAD, AND METHOD FOR)
MANUFACTURING INK JET)
HEAD) Date: September 9, 1999

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

SEP 13 1999

CLAIM TO PRIORITY

TECHNOLOGY CENTER 2800

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon Japanese Patent Application No. 10-182407, filed on June 29, 1998; and No. 11-130738; No. 11-130752; and No. 11-130790, all three filed on May 12, 1999. Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our below listed address.

Respectfully submitted,

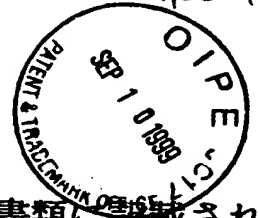
David H. Schaefer
Attorney for Applicants

Registration No. 32,716

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CFO 13613 US / 2
AN. 09/339,869

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 8 年 6 月 2 9 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 1 8 2 4 0 7 号

出 願 人
Applicant (s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

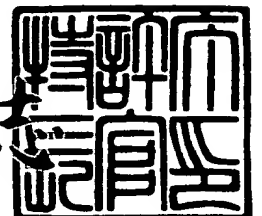
SEP 13 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

1 9 9 9 年 7 月 1 2 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平 1 1 - 3 0 4 9 1 2 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 3712067

【提出日】 平成10年 6月29日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 B41J 2/05

【発明の名称】 インクジェットヘッドの吐出口加工方法およびインクジェットヘッドの製造方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 小出 純

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 長谷川 利則

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッドの吐出口加工方法およびインクジェットヘッドの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する吐出口と、該吐出口を備える吐出口プレートと、を具備するインクジェットヘッドの前記吐出口の形成方法において、前記吐出口プレートのインクが吐出する側の面に、前記吐出口形状の開口部を有するマスクプレートを密着させ、マスクプレート面の垂直軸に対して所定角度傾いた方向から複数の高エネルギー紫外線平行ビームを該マスクプレートを介して前記吐出口プレートに同時に照射することによって前記吐出口を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの吐出口加工方法。

【請求項 2】 複数の高エネルギー紫外線平行ビームの照射はマスクプレートの垂直軸に対して同一角度傾いた方向から入射されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッドの吐出口加工方法。

【請求項 3】 複数の高エネルギー紫外線平行ビームの照射はマスクプレートの周り方向に対して等分割された方向から入射されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッドの吐出口加工方法。

【請求項 4】 高エネルギー紫外線平行ビームは 2 光束で構成され、各ビームはマスクプレートの垂直軸に対して対称な所定角度の傾きで、且つインク吐出口の配列方向に対して直角方向から照射することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッドの吐出口の加工方法。

【請求項 5】 高エネルギー紫外線平行ビームは 4 光束で構成され、各ビームはマスクプレートの垂直軸に対しては所定の傾きで、垂直軸の周り方向には等分割された方向から、且つインク吐出口の配列方向に対して 45 度方向から照射することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッドの吐出口の加工方法。

【請求項 6】 インクを吐出する吐出口と、該吐出口を備える吐出口プレートと、を具備するインクジェットヘッドの製造方法において、前記吐出口プレートのインクが吐出する側の面に、前記吐出口形状の開口部を有するマスクプレ-

トを密着させ、マスクプレート面の垂直軸に対して所定角度傾いた方向から複数の高エネルギー紫外線平行ビームを該マスクプレートを介して前記吐出口プレートに同時に照射することによって前記吐出口を形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 7】 前記吐出口形成工程は、前記吐出口プレートをインクジェットヘッド本体に接合した後に行われる請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 8】 複数の高エネルギー紫外線平行ビームの照射はマスクプレートの垂直軸に対して同一角度傾いた方向から入射されることを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 9】 複数の高エネルギー紫外線平行ビームの照射はマスクプレートの周り方向に対して等分割された方向から入射されることを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 10】 高エネルギー紫外線平行ビームは 2 光束で構成され、各ビームはマスクプレートの垂直軸に対して対称な所定角度の傾きで、且つインク吐出口の配列方向に対して直角方向から照射することを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 11】 高エネルギー紫外線平行ビームは 4 光束で構成され、各ビームはマスクプレートの垂直軸に対しては所定の傾きで、垂直軸の周り方向には等分割された方向から、且つインク吐出口の配列方向に対して 45 度方向から照射することを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 12】 前記インクジェットヘッドは前記吐出口に連通する断面が矩形のインク流路を有しており、前記吐出口は該インク流路の端部に設けられることを特徴とする請求項 11 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 13】 前記吐出口プレートは樹脂からなることを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 14】 前記吐出口プレートは窒化シリコンからなることを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項15】 前記高エネルギー紫外線平行ビームはエキシマレーザーまたはYAGレーザーの高調波からなることを特徴とする請求項6に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インク滴を飛翔させ摘録媒体上にインク滴を付着させるインクジェットヘッドのインク吐出口を紫外線により昇華加工する加工方法及びインクジェットヘッドの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

インクジェットプリンタにおいて、印刷品質はインクが吐出する部分である吐出出口におけるインクの吐出特性に大きく依存しており、この吐出出口におけるインクの吐出特性は、吐出口径や吐出口の形状によってほぼ決定される。この吐出出口を形成する方法としては、大きく2つの方法が用いられ。金属プレートを用いる電鍍法もしくは放電加工法により形成する方法と、有機高分子樹脂等の材料をエキシマレーザーに代表される紫外線レーザー等の高エネルギーレーザーで昇華(アブレーション)加工する方法が提案されているが、現在では後者の紫外線レーザー加工方法を用いて微細加工する方法が一般的となっている。

【0003】

この紫外線レーザー加工方法において、従来、有機高分子樹脂等の材料を昇華加工するのに好適なレーザーのエネルギー密度で加工を行うと、レーザーの入射側からレーザー出射側にかけて加工面積が徐々に減少する、所謂テーパ形状の加工形状となる。また、インクジェットヘッドの印刷品質を上げるために要求される吐出口形状がインクの吐出側の先細りのテーパ形状であるため、レーザーの加工方法としては、例えば、特開平2-187346号公報に記載されるように、インクの供給側(吐出口プレートのインク流路側)からのレーザーの照射によって行われていた。

【0004】

しかしながら、上記のようなレーザー加工の場合、テーパーの度合いはレーザーパワーにより変化することが分かっている。また、インク吐出口長は印刷品質上、約数 $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の長さが要求されるため、吐出口プレートの厚みも当然のことながら同様の厚みを有する必要がある。したがって、上述の方法で吐出口を形成した場合には、個々のヘッドによってインク吐出側(レーザー出射側)の吐出口径がばらついてしまうことが有った。このように、吐出口径がばらついてしまう場合には、特に複数の吐出口を有するインクジェットヘッド、または複数のインクジェットヘッドを搭載するインクジェットプリンターにおいては、ヘッド完成後に、吐出検査を行い吐出特性の補正情報をヘッドに保有する必要がある。

【0005】

これに対して、レーザー光をインク吐出側から照射すれば、インク吐出側の吐出口径はレーザーパワーのばらつきの影響を受け難くなる。しかしながら、この場合には吐出口の形状がインク吐出側に広がる形状となってしまう。

【0006】

そこで、この問題を解決するために、以下の吐出口形成方法が提案されている。

【0007】

一つは、特表平6-510958(コンパック・コンピューター・コーポレイション)に提案されている方法で、吐出口プレートに対して、マスクパターンで制限された光ビームを2つの方向から斜入射させる方法である。光ビームを斜入射させることによって光ビームの進行方向にプレートが加工され、結果的に吐出口プレートが外側より、内側の加工幅の広いテーパー形状が形成される。

【0008】

もう一つは、特公平6-24874号公報(ザールリミテッド)に提案されている方法で、ノズルパターンが形成されたマスクプレートを吐出口プレートに密着させた形で光ビームを照射し、密着させたマスクプレートと吐出口プレートに光ビームが斜入射するように、相対的に揺動または、ピボット回転運動をさせて、光ビームの入射方向に加工が進行することによって、吐出口プレートの外側に先細り

の吐出口を形成するものである。

【0009】

しかしながら、特表平6-510958号公報に記載の構成では2つの方向の光ビームを吐出口プレート上で交差するように照射するため、光ビームの照射位置によってインク吐出側の吐出口径がばらついてしまうという虞があった。また、マスクパターンの投影結像系ではないため、吐出口の加工は一つずつ個別に加工しなければならないため、非常に多くの吐出口配列を形成しなければならない場合、加工時間が長くなり、生産性として非常に不利になるという問題があった。

【0010】

一方、特公平6-24874号公報に記載の構成においては、マスクプレートと吐出口プレートを経時的に光ビームに対して傾ける運動をさせるため、加工開始状態と加工終了状態によって、つまり加工の経時的動作過程によって、インク吐出方向軸に対して、対称なテーパ形状を加工することが困難となり、結果的に、個々のインクジェットヘッドにおいて、インクの吐出を均一な方向に飛翔させることが難しいという欠点がある。さらに、マスクパターンの全体を（配列された多数の吐出口を）一括で加工することができるものの、マスクプレートと吐出口プレートを経時的に光ビームに対して傾ける運動をするため、加工時間が運動動作の時間によって制限され、加工時間が長くなり、生産性として不利になるという問題もあった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の問題点に鑑みなされたものであって、インク吐出方向軸に対して対称な形状であって、且つ、インク吐出口プレートの外側（インク吐出側）からのレーザー加工によって、全体が先細り形状のテーパ形状が形成でき、且つ、短時間で多数配列される吐出口を一括加工できる方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、インクを吐出する吐出口と、該吐出口

を備える吐出口プレートと、を具備するインクジェットヘッドの前記吐出口の形成方法において、前記吐出口プレートのインクが吐出する側の面に、前記吐出口形状の開口部を有するマスクプレートを密着させ、マスクプレート面の垂直軸に対して所定角度傾いた方向から複数の高エネルギー紫外線平行ビームを該マスクプレートを介して前記吐出口プレートに同時に照射することによって前記吐出口を形成することを特徴とする。

【0013】

以上の構成によれば、インク吐出側の開口径を均一にでき、インク吐出側に向かって先細りのテーパ形状を作成することができる。これにより、インク液滴の吐出方向を安定させ、吐出するインクの飛翔スピードも向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0015】

【実施例】

(実施例1)

以下に本発明の要部である本実施例にかかる吐出口加工方法を詳細に説明する。

【0016】

図1は本実施例にかかるインクジェットヘッドの吐出加工方法を示す概略図である。

【0017】

図1において、吐出口21は、インクジェットヘッド本体3に組立結合されたインク吐出プレート（以下、オリフィスプレートと称す）2に対して、インク吐出側から紫外線レーザー光A,B,C,Dが照射されることにより形成される。このレーザー光A,B,C,Dは、あらかじめ吐出プレート2に密着されたインク吐出パターン11が開口されたマスクプレート1の垂線に対してそれぞれ異なる方向に傾いており、レーザー光A,B,C,Dの重ねあわせ位置はマスクプレート1の部分に定められ

ている。したがって、本発明におけるインク吐出側端部の吐出口径はマスクプレートの開口径で一義的に決まり、レーザーパワーのばらつきによって影響を受けることがなくなるため、均一なインク吐出側端部の吐出口径を作成することが可能である。

【0018】

ここで、各レーザービームA,B,C,Dのマスクプレートへの照射方向を詳述すると、図2に示すようなxyz座標系を設定した場合、図3に示す方向、すなわち、各レーザービームはyz平面の射影においては、y軸（吐出口21の配列方向）に対して各45度の角度（各レーザービーム同士の角度が90度）をなし、x軸（マスクプレート1の垂直方向）に対して、同一の傾斜角度 θ をなすような方向から照射される。なお、 θ は加工するオリフィスプレート2の厚さ、レーザービームのエネルギー密度によって、設計角度が設定されるが、おおよそ5度から20度の角度に設定されるものであり、本実施例では13度となっている。

【0019】

こうして加工された、吐出口21の形状は、回転対称な切断円錐形状となるのではなく、四つのx軸に対する軸対称方向からのレーザー照射加工であるため、図5に示すように、インクの吐出側（図中にて前側）においては円錐状であって、インクの供給側（図中奥側）においては四つの円が放射状に重なった、略四角形の形状で、オリフィスプレート2の厚み方向において徐々に円形から略四角形に変化する形状が形成される。

【0020】

このように本実施例では四つの方向から紫外線レーザーの平行ビームA,B,C,Dを同時に照射し、オリフィスプレート2の厚さ方向において、各レーザービームの進行方向に昇華加工されることによって、インク吐出方向（マスクプレート側）に先細りなテーパ形状を有した複数の吐出口21が形成されるものである。

【0021】

このような吐出口加工を実現するために用いる、マスクプレート1の垂線に対して傾いた四つの方向から紫外線レーザーの平行ビームA,B,C,Dを同時照射するための光学系の一例を図9を参考に説明する。

【0022】

紫外線レーザーの平行ビームを放射するエキシマレーザー発振器101から放射されたレーザービームは、ビームコンプレッサ102によって所定断面形状の大きさに整形変換される。そして、第1のプリズム103に導光され、プリズム頂角を含む領域によって、2つの出射角の異なるビームに分離された後、プリズム103に同形状であって、頂角が対向するように配置された第2のプリズム104によって、2つの分離されたビームが平行な進行ビームa, bになるように変換される。ビームa, bは平行なまま、ピラミッド形状の4つの斜面を有する第3のプリズム105に入射し、図10に示すように、4つの軸対称な傾斜角をもつ斜面によって各A,B,C,Dの光束が中心軸（光軸）に対して同等な角度をもってGの領域で重なり合うように導光される。また、Gの領域での四つのレーザー光束の重なり合いは、プリズム103とプリズム104の間隔によって調整される。すなわち、マスクプレート1の垂直軸に対して、四つの軸対称方向から、同一偏角で、レーザービームが照射されることになる。

【0023】

次に、上述の吐出口の加工方法が適用されるインクジェットヘッドについて図4に示す。図4において、33は基板であり、この基板にはインクを吐出するための電気熱変換素子や電気機械変換素子等のインク吐出圧発生素子34が設けられている。このインク吐出圧発生素子34は吐出口21に連通するインク流路31内に配されており、個々のインク流路31は共通液室32に連通している。この共通液室32にはインク供給管（不図示）が接続され、インクタンクよりインク供給管を介してインクが供給される。また、35はインク流路31および共通液室32を形成するための凹部を有する天板であり、基板33と接合されることでインク流路31、共通液室32を形成している。さらに、基板33と天板35との接合体のインク流路端部側には吐出口21を備える吐出口プレート2が設けられている。このようなインクジェットヘッドは以下のように作成することができる。

【0024】

すなわち、まず、インク吐出圧発生用の発熱抵抗素子であるヒータ34と、不図示のシフトレジスタ等の集積回路、電気配線と、をシリコン基板にパターンニング

して基板33を作成するとともに、インク流路31およびインク液室32となる凹部とインク供給口をシリコンプレートにケミカルエッチングすることにより形成して天板3を作成する。その後、インク吐出側端面およびインク流路31とヒータ34の配列が一致するように基板33と天板35とをアライメントした後、吐出口が未形成状態のオリフィスプレート2を、接合された天板3と基板33との接合体のインク吐出側端面に接着し、この状態で上述したインク吐出加工を用いて吐出口を形成し、以後、不図示のヒータ駆動用の端子をパターニングした電気基板を接合するとともに、アルミ製のベースプレートを基板33に接合し、次いで、各部材を保持するホルダおよびインク供給のためのインクタンクを結合することでインクジェットヘッドが組み立てられる。

【0025】

また、インク流路31およびインク液室32となる凹部とインク供給口が形成される天板35と、吐出口が未形成の状態のオリフィスプレート2と、をポリサルフォン等の樹脂の射出成形により一体に形成した構造体を、ヒータ34をパターニングした集積回路シリコンチップをマウントした基板33にアライメント接合した後に、上述した吐出口加工方法を用いて吐出口21を形成し、以後、不図示のヒータ駆動用の端子をパターニングした電気基板を接合するとともに、アルミ製のベースプレートを基板33に接合し、次いで、各部材を保持するホルダおよびインク供給のためのインクタンクを結合することでインクジェットヘッドを組み立てることもできる。

【0026】

なお、本発明における吐出口の加工は、インクジェットヘッドの構成がいかなるものであっても、吐出口を形成するオリフィスプレートが、これを保持する部材に接合された後の工程で、行うことが望ましい。このようにインクジェットヘッドを製造することで、オリフィスプレートがこの保持部材と結合するときに生じるひずみに伴って、吐出口の配列が変形したり、吐出口の向きが不均一方向に変形することによるインクの吐出方向位置変動が生じることを防ぐことが可能となる。

【0027】

また、本実施例において、オリフィスプレート2のインク供給側の吐出口21の形状が、略四角形であって、インク流路のインク流動方向の切断面が四角形で形成されており、各々の形状がフィットするように吐出口21がレーザー加工形成されているため、吐出口形状とインク流路形状が、滑らかに連続するようにでき、インク流体の流動抵抗が軽減され、インク飛翔スピードが高まり、インクジェットヘッド品質として、印刷スピードが向上するという効果も奏する。したがって、インク流路断面形状が矩形のときにはYZ平面でインク流路断面の頂角方向からレーザーが照射されることが望ましい。

【0028】

本実施例では、インクジェットヘッド本体に50 μ m厚のポリサルフォンからなる吐出口プレートを接合した後、この吐出口プレートに20 μ m Φ の開口を300dpiの配列密度で150個有するマスクプレートを密着させ、上述の光学系を用いて、レーザーパワー1J/cm²にてエキシマレーザーからなる4つの平行ビームを照射することで吐出口を形成した。また、この時の各平行ビームの傾斜角はインク吐出方向軸に対して13度となるようにした。このヘッドを50個作成し、吐出口の形状を観察したところ、いずれの吐出口においてもインク吐出側に先細りのテーパ形状が形成されており、また、各吐出口におけるインク吐出側端部の開口径のばらつきも従来に比べ格段に低減されていた。

【0029】

また、このようにして作成したインクジェットヘッドにて実際に印刷を行ったところ、優れた印刷品位の画像が得られた。

【0030】

(実施例2)

前述の実施例1においては4つの平行ビームを用いて吐出口の加工を行ったが、本実施例では2つの平行ビームを用いて吐出口の加工を行う構成を示す。

【0031】

本発明のインクジェットヘッドの吐出口加工方法の第2の実施例は、図6に示すごとく、インクジェットヘッド本体3に、オリフィスプレート2を組立結合した状

態のインクジェットヘッドに、あらかじめ吐出口パターン11が開口されたマスクプレート1を密着させ、マスクプレート1の垂線に対して傾いた二つの方向から紫外線レーザーの平行ビームa, bを同時照射し、高分子有機樹脂材料からなるオリフィスプレート2の厚さ方向において、各レーザービームの進行方向に昇華加工されることによって、インク吐出方向（マスクプレート側）に部分的な先細りなテーパ形状を有した複数の吐出口22を同時形成する。

【0032】

各レーザービームa, bのマスクプレートへの照射方向は、吐出口22の配列方向に垂直な方向であって、マスクプレート1の垂直方向に対して、同一の角度をなすような方向から照射する。

【0033】

こうして加工された、吐出口22の形状は、回転対称な切断円錐形状となるのではなく、二つの方向からのレーザー照射加工であるため、図8に示すように、インクの吐出（図中手前）側においては円形状であって、インクの供給（図中奥）側においてはひょうたん形状で、オリフィスプレート2の厚み方向において徐々に円形からひょうたん形状に変化する形状が形成される。

【0034】

また、図7に示すように、オリフィスプレート2のインク供給側の吐出口22の形状が、縦長ひょうたん形状であって、インク流路のインク流動方向の切断面が縦長の長方形で形成されており、各々の形状がフィットするように吐出口22がレーザー加工形成されている。インクの吐出量を多くするために、インク吐出口の面積を大きくする必要があり、且つ、吐出口の配列を高密度にしなくてはならない場合、吐出口形状とインク流路形状が、滑らかに連続するように配置できるといった利点がある。

【0035】

一方、以上説明してきた吐出口加工を実現するために用いる、マスクプレート1の垂線に対して傾いた二つの方向から紫外線レーザーの平行ビームA,Bを同時照射するための光学系を図11を参考に説明する。

【0036】

紫外線レーザーの平行ビームを放射するエキシマレーザー発振器101から放射されたレーザービームをビームコンプレッサ102によって所定断面形状の大きさに整形変換し、第1のプリズム103に導光し、プリズム頂角を含む領域によって、2つの出射角の異なるビームに分離した後、プリズム103と同形状であって、頂角が対向するように配置された第2のプリズムによって、2つの分離されたビームが平行な進行ビームa,bになるように変換される。ビームa,bは平行なまま、第3のプリズム106に入射し、頂角からの二つの斜面によって角E,Fの光束が中心軸(光軸)に対して同等な角度をもってマスクプレート1で重なり合うように導光される。すなわち、マスクプレート1の垂直軸に対して、二つの軸対称方向から、同一偏角で、レーザービームが照射されることになる。

【0037】

本実施例においても、平行ビームを2つとした以外は実施例1と同様にしてインクジェットヘッドを作成した。

【0038】

本実施例においても、各吐出口におけるインク吐出側端部の開口径のばらつきが従来に比べ格段に低減されていた。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、吐出口プレートに形成される吐出口のインク吐出側の開口径を均一にでき、インク吐出側に向かって先細りのテーパ形状を作成することができるため、インク液滴の吐出方向を安定させ、吐出するインクの飛翔スピードも向上する。したがって、インクジェットヘッドの印刷品質が格段に向上するとともに高速印刷が可能となる。さらには、インクジェットヘッドを組み立てた後で吐出口を形成することにより、吐出口プレートの組立結合による変形に起因する吐出口のインク吐出方向における非等方向性についても解消される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るインクジェットヘッドの吐出口加工方法の第1実施例を示す概略図。

【図 2】

本発明のインクジェットヘッドの座標系を示す図。

【図 3】

本発明に係るインクジェットヘッドの吐出口加工方法の第1実施例におけるレーザー照射方向を説明する説明図。

【図 4】

本発明の第1実施例に係るインクジェットヘッドの製造方法によって製造されたインクジェットヘッドを示す概略図。

【図 5】

本発明の第1実施例に係るインクジェットヘッドの製造方法によって製造されたインクジェットヘッドの吐出口の斜視図。

【図 6】

本発明に係るインクジェットヘッドの吐出口加工方法の第2実施例を示す概略図。

【図 7】

本発明の第2実施例に係るインクジェットヘッドの製造方法によって製造されたインクジェットヘッドを示す概略図。

【図 8】

本発明の第2実施例に係るインクジェットヘッドの製造方法によって製造されたインクジェットヘッドの吐出口の斜視図。

【図 9】

本発明の第1実施例にかかるインクジェットヘッドの吐出口加工装置の光学系概略図。

【図 10】

本発明の第1実施例にかかるピラミッド形状プリズムによる導光を示す概略図

【図 11】

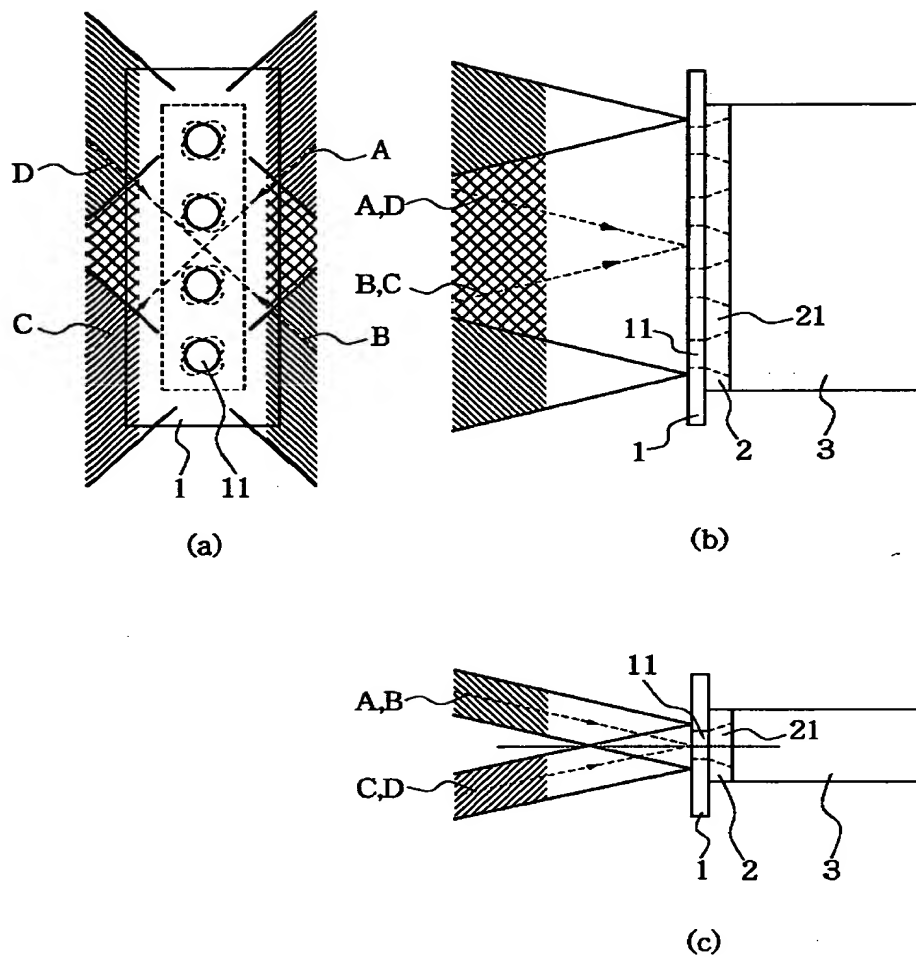
本発明の第2実施例にかかるインクジェットヘッドの吐出口加工装置の光学系概略図。

【符号の説明】

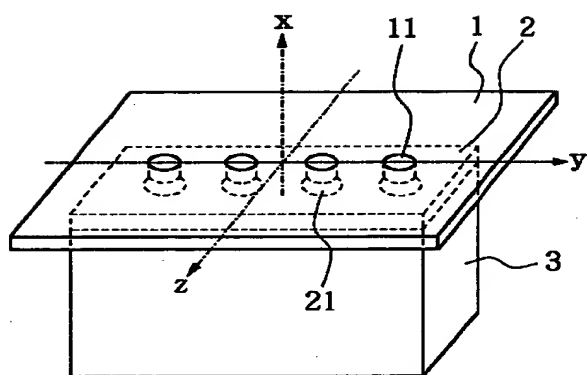
- 1 マスクプレート
- 2 オリフィスプレート
- 3 インクジェットヘッド本体
 - 11 マスクパターン
 - 21、22 吐出口
 - 31 インク流路
 - 32 インク液室
 - 33 基板
 - 34 インク吐出圧発生素子
 - 35 天板
- 101 レーザー発振器
- 102 ビームコンプレッサー
- 103、104、106 頂角プリズム
- 105 ピラミッド形状プリズム

【書類名】 図面

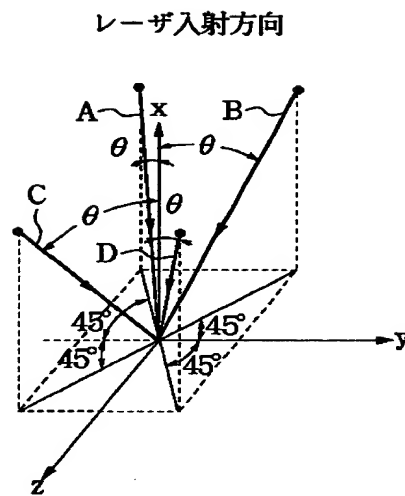
【図 1】



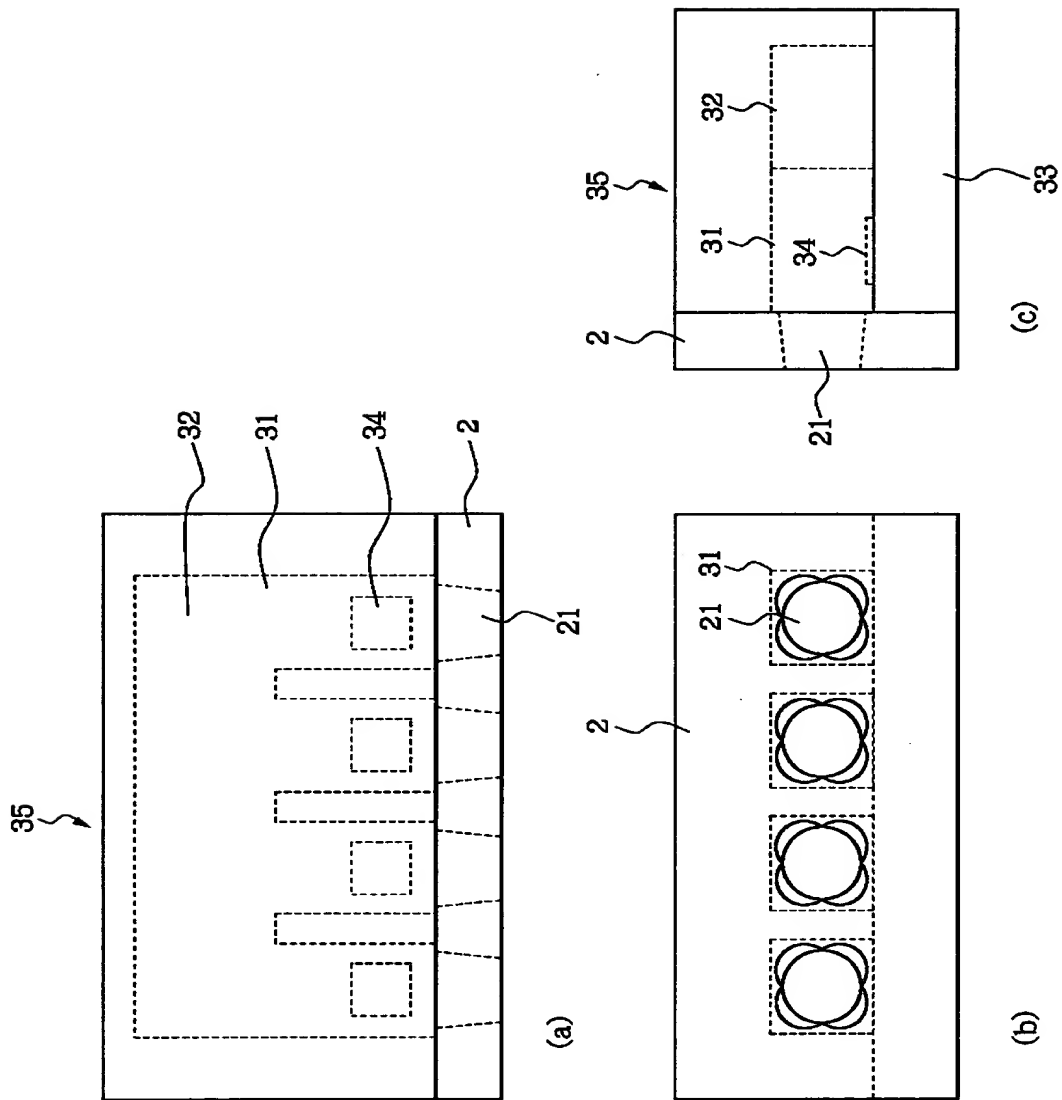
【図2】



【図 3】

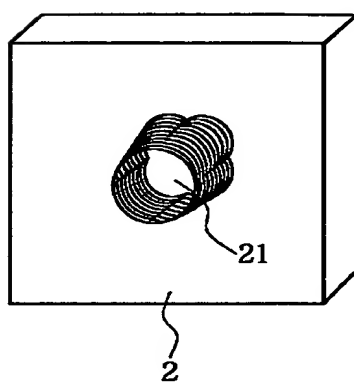


【図4】

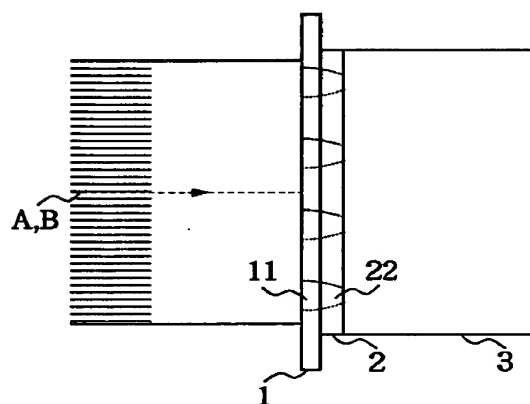


【図 5】

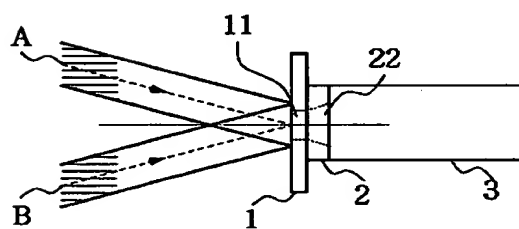
ノズル形状斜視図



【図 6】

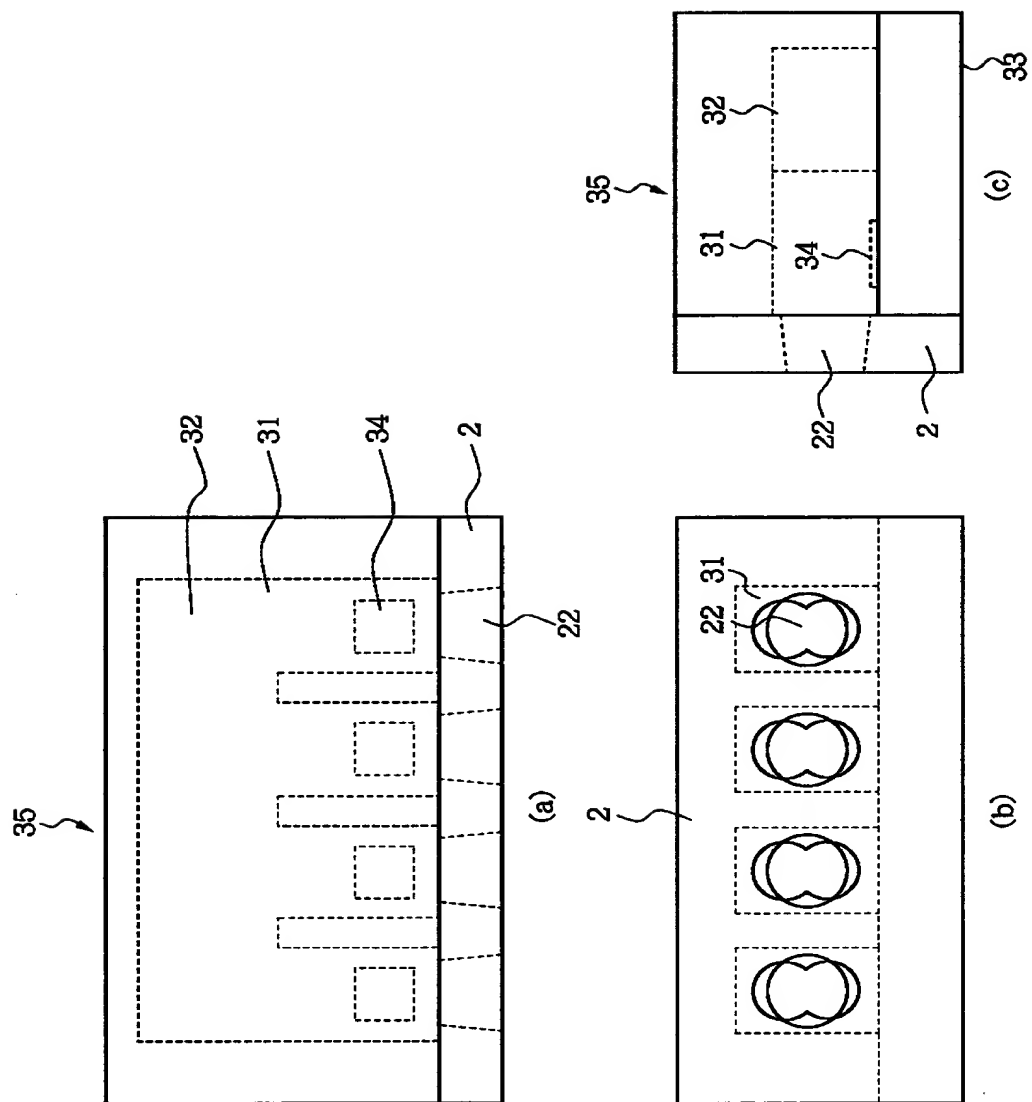


(a)



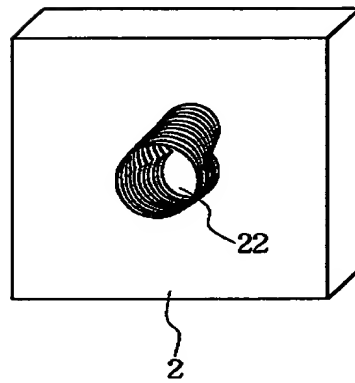
(b)

【図 7】

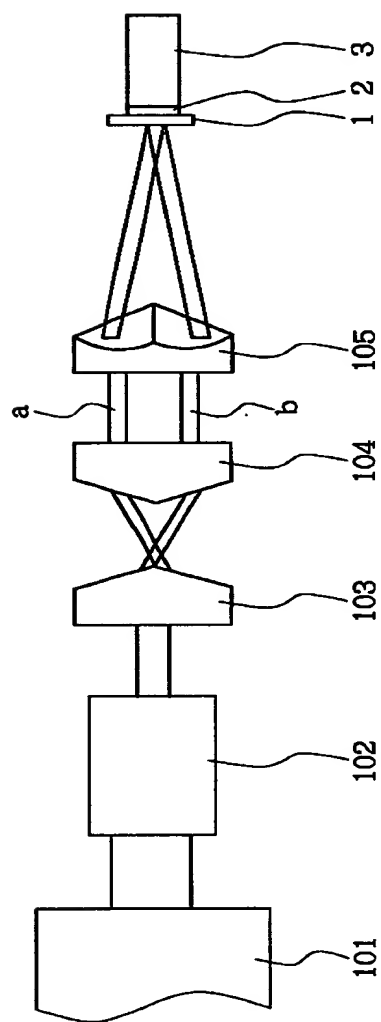


【図8】

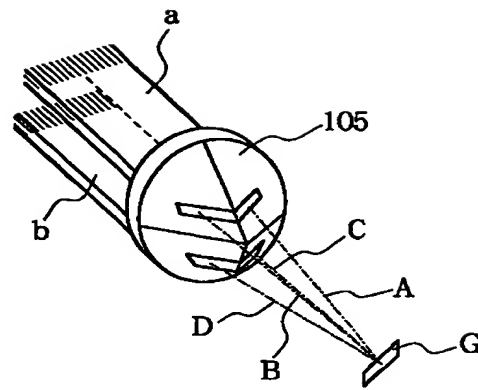
ノズル形状斜視図



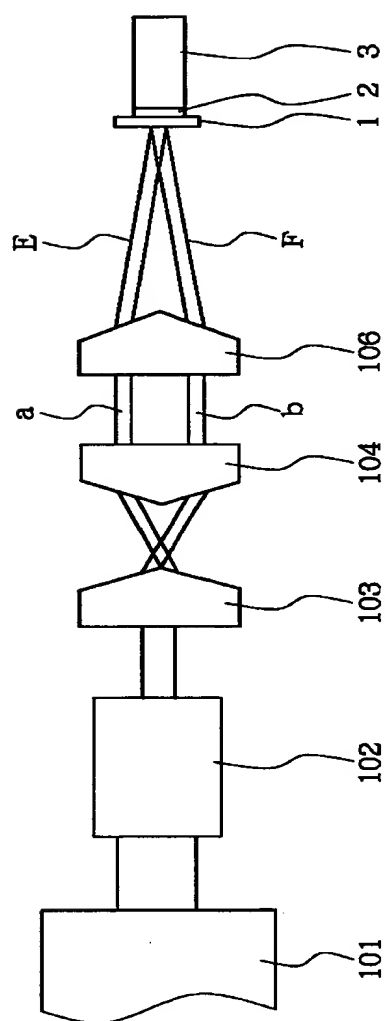
【図9】



【図 10】



【图 1-1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インク吐出方向軸に対して対称な形状であって、且つ、インク吐出口プレートの外側（インク吐出側）からのレーザー加工によって、全体が先細り形状のテーパ形状が形成でき、且つ、短時間で多数配列される吐出口を一括加工できる方法を提供する。

【解決手段】 インクを吐出する吐出口と、該吐出口を備える吐出口プレートと、を具備するインクジェットヘッドの前記吐出口の形成方法において、前記吐出口プレートのインクが吐出する側の面に、前記吐出口形状の開口部を有するマスクプレートを密着させ、マスクプレート面の垂直軸に対して所定角度傾いた方向から複数の高エネルギー紫外線平行ビームを該マスクプレートを介して前記吐出口プレートに同時に照射することによって前記吐出口を形成する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100069877
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会
社内
【氏名又は名称】 丸島 儀一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社